



## **PERCEPTIONS AND ATTITUDES TOWARDS BLENDED LEARNING FOR CIVIL ENGINEERING COURSES: A CASE STUDY OF STUDENTS AT UNIVERSITY OF IBAGUÉ**

*Jorge Montoya<sup>1</sup>*

### **ABSTRACT**

This paper presents a case study of students' perceptions and attitudes towards a Blended Learning (BL) course in Mechanics of Materials at the Civil Engineering Department of University of Ibagué. It identifies the perceptions and attitudes that blended learning provides to students' learning experiences and investigates negative impressions in blended Mechanics of Materials courses from the learners' perception. This paper also outlines the concept of BL courses and e-learning from students' viewpoints. The BL was conducted as an intent to cover extra topics, after the Engineering Department decided to change the subject's number of credits from six to four. In this approach, the professor videotaped part of the class and assigned them to students to watch and study outside the classroom as an independent work. He also assigned readings and problems to work on line. In the face-to-face sessions, home learning was discussed by work teams and then, by the whole class for group concept consolidation, most of the time, with the use of physical models to enhance and facilitate understanding. In this paper, the author conducted a survey through a questionnaire. There are (100) respondents enrolled in Mechanics of Materials courses distributed in two different classes from two different academic periods. The questionnaire was designed to measure the students' perceptions and attitudes towards BL. This study concludes that the majority of students have a good perception and attitude towards BL. They consider the class time is used in a more effective and efficient way, compared to traditional engineering courses approaches; they also have more time to interact with the professor and classmates, they are more active in class and it takes them fewer tries to

---

<sup>1</sup> [Jorge.montoya@unibague.edu.co](mailto:Jorge.montoya@unibague.edu.co), Universidad de Ibagué

learn the taught concepts. They also think they have to work extra time inside and outside the classroom and see it as a negative aspect.

**Key words:** blending learning, perceptions, learning attitudes

## **1 Introducción**

La metodología tradicional de clases magistrales se ha usado en los cursos de ingeniería por cientos de años. No obstante, en las últimas décadas han surgido propuestas metodológicas que se han aplicado con éxito en la ya posicionada alternativa de pedagogías activas en los procesos de enseñanza aprendizaje en cursos de ingeniería (Felder and Silverman 1988; Garcia-Peñalvo y Colomo.Palacio)

El presente estudio busca medir la percepción de los estudiantes frente a la metodología Blended Learning (BL). La metodología BL se define como una forma de alcanzar retos por adaptación al aprendizaje y desarrollo de las necesidades del individuo, integrando los avances tecnológicos e innovadores, ofrecidos por formación en línea, con la interacción y participación de lo mejor de la metodología tradicional de aprendizaje (Thorne K, 2003). Otros autores (Garrison DR. & Vaughan, 2006). definen la metodología BL como la integración orgánica de la selección cuidadosa de enfoques de formación cara a cara y las tecnologías en línea. Por otro lado, (Moebs y Weibelzahl, 2013) dicen que la metodología BL o aprendizaje híbrido describe un ambiente de aprendizaje que combina bien sea métodos de enseñanza, formatos de multimedia o una mezcla de ambos. También se refieren a a las actividades de aprendizaje integradas, tales como una mezcla de formación presencial cara a cara y y enseñanza en línea. Por su parte, (Hisham et al, 2006) sostienen que BL es una mezcla de aprendizaje electrónico y tipos de aprendizajes tradicionales. Lo definen como una combinación de aprendizaje tradicional con enfoques basados en formación en línea.

Cualquiera que sea la definición, es claro que después de siglos de uso de la metodología tradicional de clases magistrales, donde el estudiante cumple un rol semi pasivo, lograr su participación de manera activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, no es tarea fácil, especialmente en los cursos de ingeniería. De hecho, el éxito o fracaso de la metodología, depende en gran parte de la actitud de los estudiantes y su percepción y/o aceptación del cambio. La actitud es un factor importante y crítico que determina el éxito en la formación BL. Esto es

cierto, especialmente por el hecho de que la receptividad de los estudiantes depende del interés que le genere tanto la metodología propuesta como el tema, entre otros factores. Un carácter fuerte para guiar el aprendizaje y actitudes positivas hacia el aprendizaje, pueden contribuir al empleo efectivo de las estrategias de aprendizaje (Maio and Haddock 2009).

La actitud de los estudiantes hacia las diferentes metodologías de enseñanza aprendizaje, se ve afectada tanto por motivaciones personales de procedencia y costumbres académicas, como por el ambiente social y las relaciones interpersonales dentro de su proceso de formación, más allá de factores netamente académicos. El hecho a resaltar es que cualesquiera que sean estos factores, el interés del estudiante, la actitud frente a los procesos y el éxito o fracaso de la metodología, están ligados a su nivel de satisfacción. La actitud del estudiante es importante y necesita ser evaluada continuamente para garantizar la calidad de las experiencias de aprendizaje tanto individuales como grupales. Los estudiantes satisfechos se motivan más y adquieren mayor compromiso y son, por lo tanto, mejores aprendices que sus contrapartes insatisfechas (Shantakumari y Sajith, 2014)

Este estudio pretende demostrar que, la metodología BL reforzada con representaciones de modelos físicos, es una buena alternativa para afianzar los conceptos de ingeniería y lograr que perduren en el tiempo. Esto es cierto toda vez que la metodología BL requiere la participación activa de los estudiantes, haciéndolos protagonista de los procesos de enseñanza-aprendizaje, lo cual no es necesariamente cierto en un enfoque tradicional de clases magistrales. En realidad, de acuerdo con algunas investigaciones (Mills & Treagust, 2003) egresados de algunas ingenierías salen con buenos fundamentos en la ciencia de la ingeniería pero no saben cómo aplicarlos en la práctica. Por otro lado, hay evidencias de que la mayoría de los estudiantes que han experimentado formación BL obtienen calificaciones más altas que aquellos en ambientes completamente virtuales o formación enteramente presencial (Means et al, 2009). Otros autores (Martinez et al, 2011) concluyen que la satisfacción de los estudiantes también tiende a ser mayor en ambientes de aprendizaje BL que en cursos tradicionales de clases magistrales.

El uso de la metodología BL permite, además, que el estudiante pueda apropiarse de su tiempo y ritmo, al controlar buena parte del proceso de enseñanza aprendizaje. Esto supone una ventaja para el estudiante, ya que de alguna manera logra individualizar su aprendizaje. Algunos estudiantes prefieren un ambiente individual o menos estructurado. En otras palabras, ellos

necesitan material de aprendizaje adecuado a su ritmo. Al mismo tiempo, los educadores se enfrentan al reto de integrar las tecnologías emergentes y las tradicionales, así como a equilibrar los estilos de aprendizaje de los estudiantes (Wan Ahmad et al)

El presente paper presenta los resultados de una encuesta realizada a 100 estudiantes de dos cursos de Mecánica de Materiales de un programa de Ingeniería Civil de una Universidad Privada en Colombia. La encuesta se basa en la percepción de los estudiantes respecto a la metodología BL, la cual se llevó a cabo durante dos semestres académicos de 16 semanas cada uno. La metodología se complementó con el uso de modelos físicos como ayuda adicional en las discusiones grupales en las sesiones presenciales.

## **2 Metodología**

Puesto que en la metodología BL parte de la formación se espera que sea usando ambientes virtuales fuera de la clase, durante el presente estudio los estudiantes debieron cubrir parte de los objetivos de aprendizaje por medio de visualización de videos en línea, lecturas y discusiones en línea, todo esto, en horario fuera de clase. Como complemento, las sesiones presenciales se desarrollaron por medio de trabajo colaborativo (TC), con discusiones grupales y el uso de modelos físicos. El propósito era permitir a los estudiantes realizar experimentación con modelos físicos deformables para afianzar los conceptos estudiados y/o generar dudas que luego eran resueltas en los grupos de trabajo, con la participación del docente.

El curso se dividió en dos partes: una presencial y otra virtual. Para la ejecución de la metodología, se formaron equipos de trabajo de 4 estudiantes, los estudiantes eran autónomos en la formación de los grupos. Para la sesión virtual, el profesor elaboraba videos explicativos del tema de estudios para observar fuera de la clase, estos videos tenían una duración máxima de 10 minutos. Se requería que los estudiantes observaran los videos y tomaran notas de lo visto. A los estudiantes se les pedía en las instrucciones que observaran los contenidos las veces que lo requirieran y que anotaran los conceptos que les generaban dudas. También podían comunicarse por cualquier medio electrónico (correo, chat, Moodle) con el docente y los monitores. El número de videos asignados dependía del tema a tratar, habiendo un mínimo de 1 video y un máximo de 3 videos por clase. Además de los videos, se asignaban lecturas, consultas bibliográficas o la observación de algún fenómeno en línea, relacionado con el tema de estudio. Los estudiantes podían intercambiar información o discutir conceptos con los compañeros grupo

o con otros miembros del curso. Las actividades a realizar fuera de clase, tanto observación de videos como consultas y lecturas debían ser desarrollados por los estudiantes, antes de la sesión presencial, dado que era un paso ineludible para poder desarrollar la sesión presencial.

El estudio se llevó a cabo durante los semestres A y B de 2017. El primer grupo estaba conformado por 53 estudiantes y el segundo por 52. La metodología se aplicó en cada grupo por separado durante un semestre académico de 64 horas semestrales (dos sesiones presenciales semanales de 2h cada uno). Los equipos de trabajo podían hacer uso de los recursos básicos del salón, esto es, tablero, marcador, pizarrón etc., además podían hacer uso de sus equipos celulares y conectarse a internet con este recurso o con sus equipos portátiles, usando la red inalámbrica de la universidad. Podían ponerse de pie, caminar alrededor del salón hacia otras mesas de trabajo o salir al exterior si así lo deseaban, mientras duraba el tiempo de la discusión. Las instrucciones iniciales de trabajo eran dadas por el docente. El objetivo era que los estudiantes dedicaran tiempo a la discusión de los temas estudiados, intercambiando impresiones y aclarando dudas.

Durante la sesión presencial, las sillas se disponían de forma tal que se trabajara en los equipos previamente definidos. Durante los primeros 8-10 minutos de la sesión de dos horas, los estudiantes discutían los conceptos aprendidos en los videos. En seguida, realizaban trabajo colaborativo por medio de modelos físicos durante 15 minutos. Para esto, debían tratar de representar con estos, los fenómenos y conceptos presentados en los videos y las consultas. Los modelos físicos eran entregados por el profesor al inicio de la sesión presencial, con una instrucción previa de 5 minutos, de lo que se buscaba con los modelos. El tipo de modelo a usar dependía del tema de estudio, que por lo general estaba asociado a los fenómenos de tracción, compresión, flexión y cortante. El rol del docente era el de facilitador, circulando alrededor de los equipos e incentivándolos en el trabajo en equipo. Durante los siguientes 20-25 minutos, los equipos de trabajo socializaban sus conclusiones con el resto de la clase. El resto de la sesión se dedicaba a la solución de problemas de aplicación. El primer problema era desarrollado por el docente y los siguientes por los equipos de trabajo, unas veces en trabajo colaborativo y otras en forma individual. Dado que eran dos sesiones presenciales a la semana, en la primera de esta se aplicaba la metodología tal cual se ha descrito, en la segunda sesión se realizaba trabajo colaborativo de solución grupal de problemas.

Al finalizar algunas de las sesiones presenciales (aproximadamente el 60%), se realizaba evaluación no sumativa usando la herramienta en línea Socrative. Los resultados se socializaban dentro de los equipos de trabajo y con el grupo en pleno.

La encuesta sobre la percepción de los estudiantes sobre la metodología desarrollada se llevó a cabo al final del curso por medio de la herramienta google classroom. Los estudiantes (participaron 100 de un total de 103) podían responderla fuera de la sesión de clases, para lo cual se dejó abierta durante una semana, resaltando el hecho de que esta era completamente anónima y abriendo además un espacio para comentarios. La encuesta contenía un total de 33 preguntas y se dividió en dos grandes partes. El cuerpo de la encuesta se muestra en las tablas 1 y 2.

Tabla 1. Encuesta de percepción metodología BL parte 1

<b>Existencia de algunos elementos de aprendizaje usando la metodología BL</b>	
1. En el curso se usó material de multimedia (audio y video, animaciones, simulaciones computacionales, etc.).	2. Algunas actividades de aprendizaje se realizaron en línea (ejercicios, tareas, entrega de trabajos, participación en discusiones).
3. El material en línea estaba bien organizado.	4. Fue fácil comunicarse con el profesor o los monitores durante el curso.
5. Durante el curso, fue posible la autoevaluación o la realización de actividades de mejoramiento.	6. El profesor utilizó medios en línea para comunicarse con los estudiantes de alguna forma.
7. El curso incluía actividades voluntarias.	8. Durante el curso, me comuniqué con otros estudiantes en línea o a través de medios electrónicos.
9. El curso proveyó todo el material requerido para alcanzar los resultados de aprendizaje esperados.	10. En el curso se usó la metodología BL combinada con discusiones grupales.
11. En el curso se utilizó modelos físicos en las discusiones grupales, como complemento a actividades en línea.	12. En el curso se utilizó algún tipo de evaluación en línea.

Tabla 2. Encuesta de percepción metodología BL parte 2

<b>Actitudes de los estudiantes frente a la metodología BL</b>	
13. En los temas donde se aplicó la metodología BL, realicé las actividades y tareas en línea asignadas por el profesor, previo a cada discusión grupal.	14. Fue muy difícil acostumbrarme a invertir tiempo en estudiar el material en línea, antes de cada clase presencial.
15. El desarrollo de material en línea me permitió mejorar mi proceso de aprendizaje.	16. El desarrollo de material y trabajo en línea facilitó discusiones grupales e intercambio de ideas con otros compañeros.
17. Las discusiones grupales posteriores al desarrollo de tareas en línea, fueron importantes para aclarar conceptos que no habían quedado claros con el estudio en línea.	18. Las discusiones grupales son más productivas si se realizan posterior al desarrollo de actividades de aprendizaje en línea.
19. Las discusiones grupales cara a cara después de haber estudiado el material en línea, son más productivas si incluyen modelos físicos.	20. Después del estudio de material en línea y las discusiones grupales, necesité la aclaración o asesoría adicional del docente.

21. Obtuve mejores resultados de aprendizaje con la metodología BL, comparado con los obtenidos en una metodología tradicional de clases magistrales.	22. La metodología BL ayudó a que tuviera mayor iniciativa y participación, comparado con la metodología tradicional de clases presenciales.
23. La metodología BL se adecua mejor a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, comparado con la metodología tradicional de clases presenciales.	24. He participado en discusiones grupales en cursos similares, donde no hay estudio previo de material en línea.
25. Experiencias distintas de aprendizaje, como discusiones grupales cara a cara combinado con materiales para estudio en línea (BL) incrementa la motivación para el aprendizaje.	26. El tiempo que invierto en adquirir los conceptos en la metodología BL es mayor que en la metodología tradicional de clases presenciales.
27. La metodología BL requiere más dedicación y mayor disciplina por parte de los estudiantes, comparado con la metodología tradicional de clases magistrales.	28. Si pudiera decidir entre BL y la metodología tradicional de clases magistrales, me decidiría por BL.
29. La metodología BL no es recomendable para estudiantes tímidos o introvertidos.	30. El sistema de evaluación del aprendizaje, sumativo y no sumativo, fue consecuente con la metodología de aprendizaje aplicada.
31. Las discusiones grupales facilitaron la autoevaluación y la coevaluación.	32. Pienso que la metodología BL <b>NO</b> representa ninguna ventaja a nivel académico, comparado con la metodología tradicional de clases magistrales.
33. La metodología BL combinada con el uso de modelos físicos en las discusiones grupales, son una herramienta eficaz en los cursos de Ingeniería Civil.	

### 3 Resultados

La encuesta se dividió en dos grandes partes. En la primera se preguntó a los estudiantes sobre su participación en la metodología BL y el papel de algunos de los actores, así como el proceso de evaluación. Los resultados de la primera parte de la encuesta pueden verse en las figuras 1-3.

Ante la pregunta de si en el curso se usó material de multimedia, el 91.8% de los encuestados respondió que si y el 78.6% respondió que algunas actividades de aprendizaje se realizaron en línea. Ante la pregunta de si el material estaba bien organizado, el 78.5% contestó de manera afirmativa, en tanto que el 85.8% piensa que el curso proveyó las herramientas necesarias para alcanzar los resultados de aprendizaje. El 84.5% de los participantes identifica el uso de la metodología BL y el 88.9% reconoce el uso de modelos físicos en las discusiones grupales.

Respecto a la comunicación entre los actores, un 11.2% de los encuestados piensa que la comunicación con el profesor y los monitores no era fácil, en tanto que un 26.5% no toma

posición al respecto, sin embargo, un 93.9% reconoce que el profesor utilizó medios en línea para comunicarse con los estudiantes de alguna manera. El 66.3% indica haberse comunicado con sus compañeros usando recursos en línea.

Cabe destacar además que, la afirmación de que fue fácil la comunicación con el profesor y los monitores obtuvo un promedio de 3.87 y una desviación estándar de 1.09 y la afirmación “me comuniqué con otros estudiantes en línea o a través de medios electrónicos” obtuvo un promedio de 3.74 pero una desviación estándar de 1.36.

Figura 1. Preguntas 1-6

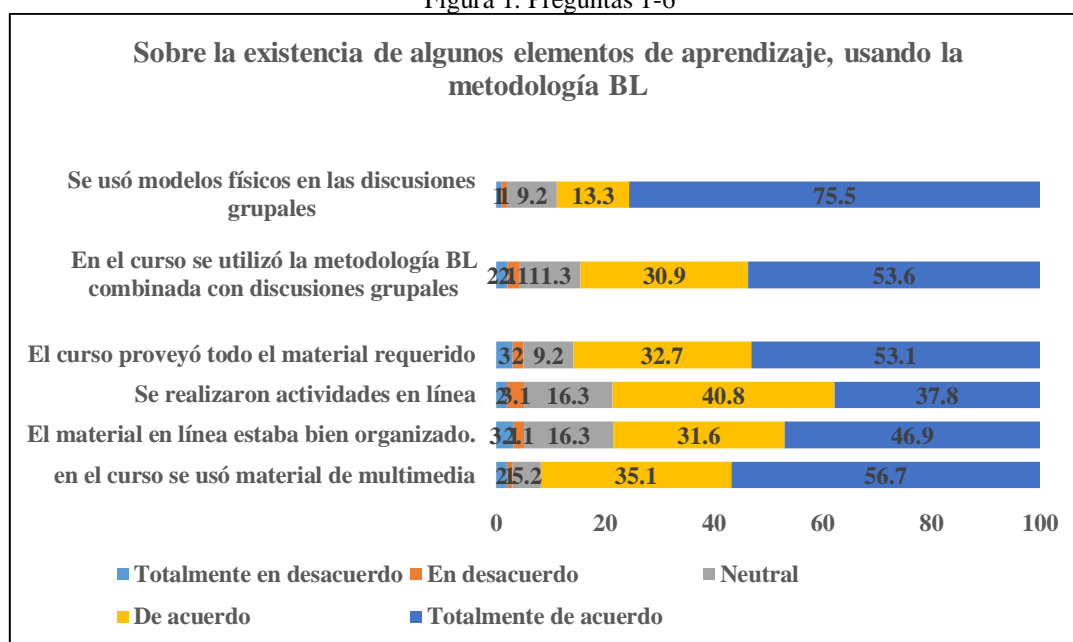
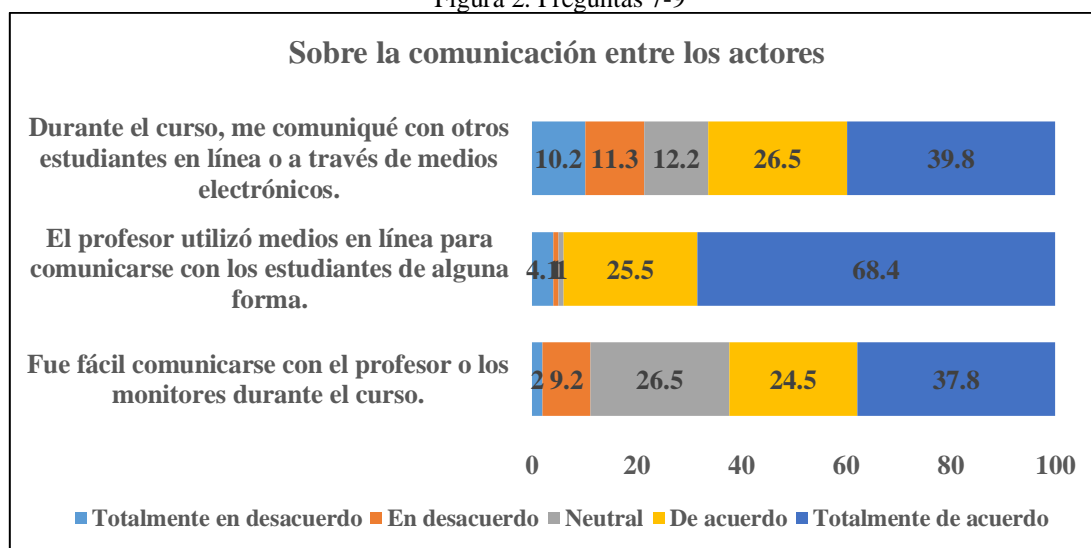


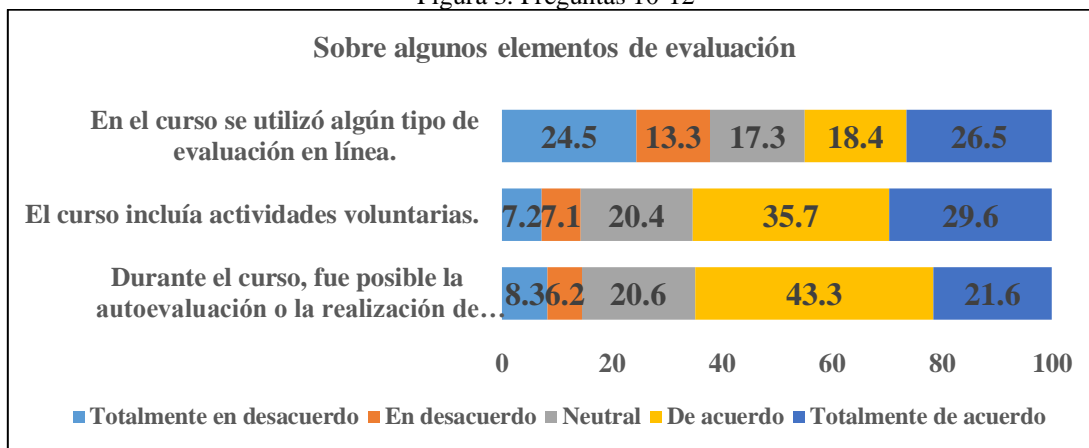
Figura 2. Preguntas 7-9





Respecto a la evaluación, el 64.9% indica que se hicieron actividades de mejoramiento y que además fue posible la autoevaluación. Ante la pregunta si en el curso se realizó evaluación en línea, solo el 44.9% reconoce la existencia de estos, contra un 37.8% que indica que no las hubo.

Figura 3. Preguntas 10-12



### 3.1. ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES FRENTE A LA METODOLOGIA BL

La segunda gran parte de la encuesta se centró en las actitudes de los estudiantes frente a la metodología BL, dividiéndose en 5 partes: *sobre la participación individual, sobre el tiempo y esfuerzo invertido, el mejoramiento del proceso de aprendizaje, las discusiones grupales y los modelos físicos y por último, sobre la evaluación y la preferencia de la metodología BL.* Los resultados de esta encuesta pueden verse en figuras 4-8

Esta segunda parte de la encuesta arroja que el 89.8% de los participantes realizó las tareas y actividades asignadas por el docente, sin embargo, el 66.1% necesitó asesoría o aclaración del profesor después de las discusiones grupales. El 37.1% considera que fue difícil acostumbrarse a estudiar el material en línea, previo a la clase y considera además (cerca del 60%) que la metodología BL requiere mayor dedicación que la metodología tradicional de clases magistrales.

Figura 4. Preguntas 13-15

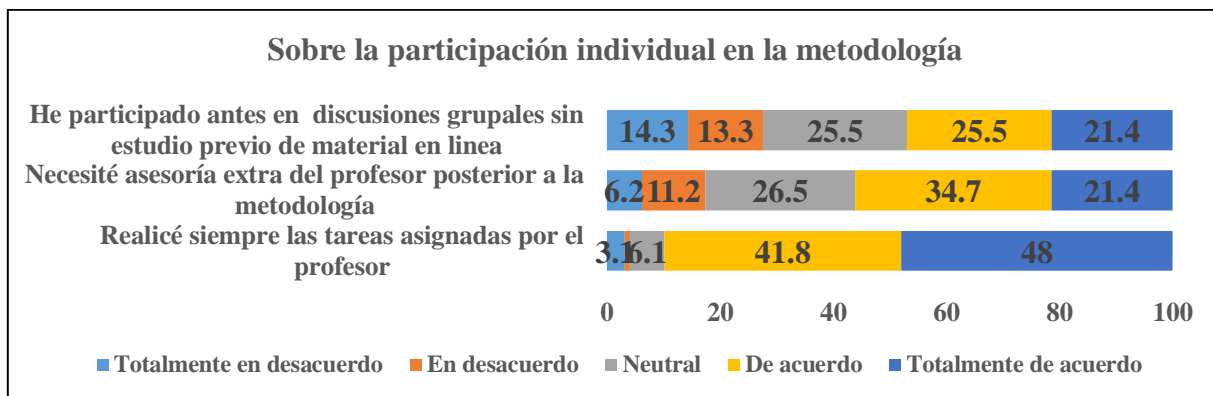
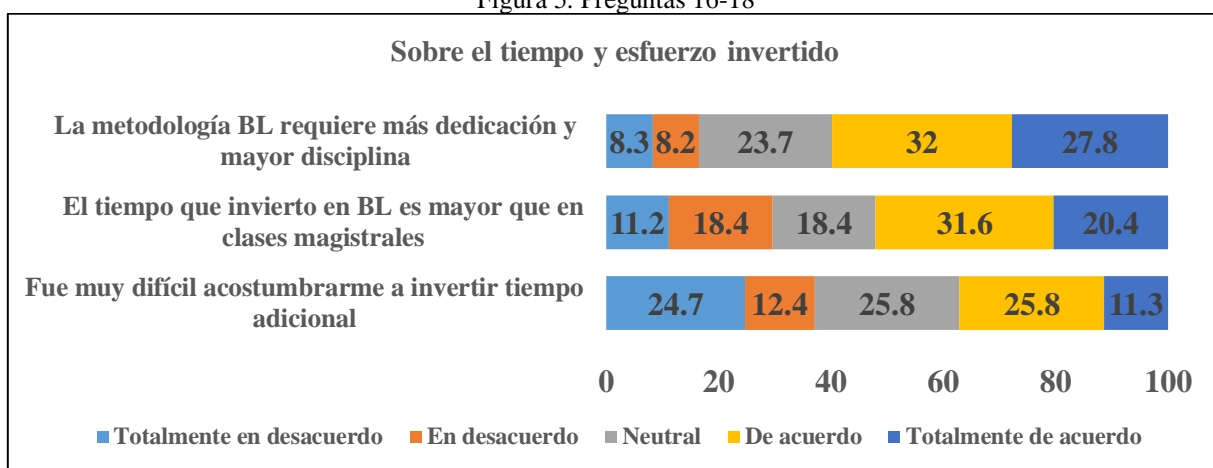


Figura 5. Preguntas 16-18

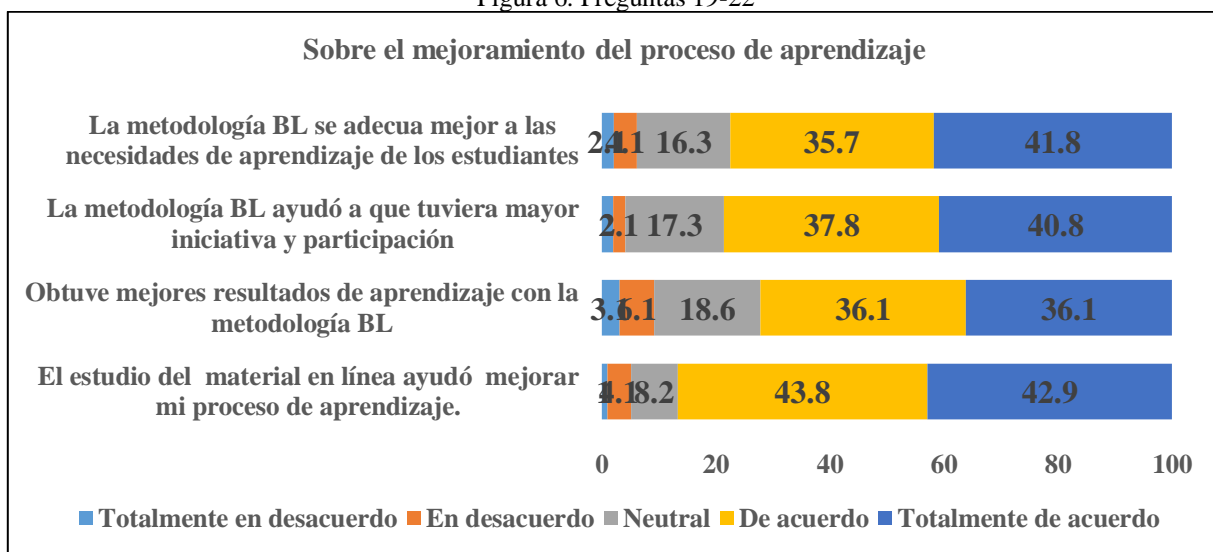


El 72% de los encuestados cree que obtuvo mejores resultados de aprendizaje con la metodología BL, comparado con aquellos obtenidos en la tradicional clase magistral. Mas del 75% de los encuestados cree que el mejoramiento de su iniciativa de participación es una fortaleza de la metodología BL.

La mayor parte de los encuestados (85%) considera que las discusiones grupales se facilitan después de haber estudiado el material en línea y que, además, ayudaron de manera significativa a aclarar los conceptos en donde habían quedado algunas dudas. Por último, los encuestados consideran que los modelos físicos facilitan tanto la rápida comprensión de los conceptos, como la dinámica de las discusiones grupales. (93%).

De acuerdo con la percepción de los estudiantes, el 73.5% prefiere un curso enfocado en la metodología BL antes que, en la metodología tradicional de clase magistrales, con un 11.2% que no se decide al respecto y un 15.3% que sigue prefiriendo la metodología tradicional. También consideran (un 41%) que la metodología BL es adecuada incluso para estudiantes tímidos o introvertidos, con un 26.9% que cree que esta representa una dificultad para aquellos.

Figura 6. Preguntas 19-22



Finalmente, la afirmación “La metodología BL combinada con el uso de modelos físicos en las discusiones grupales, es una herramienta eficaz en los cursos de Ingeniería Civil” obtuvo un promedio de 4.49 y una desviación estándar de 0.89.

Figura 7. Preguntas 23-28

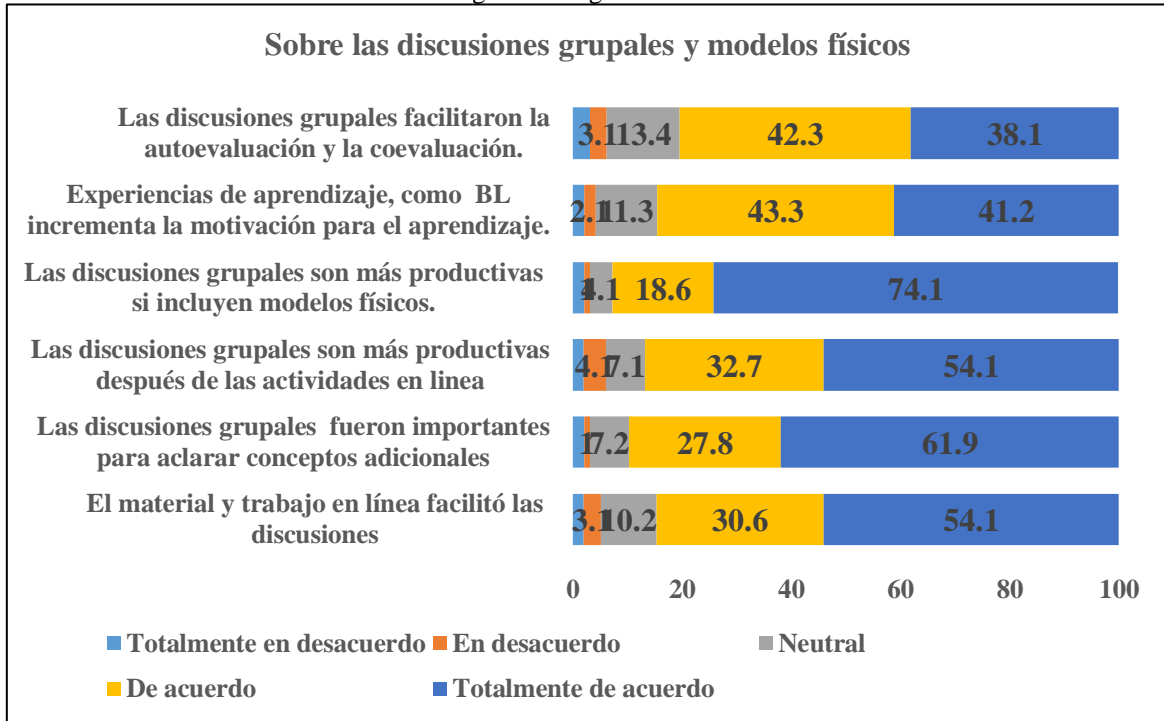
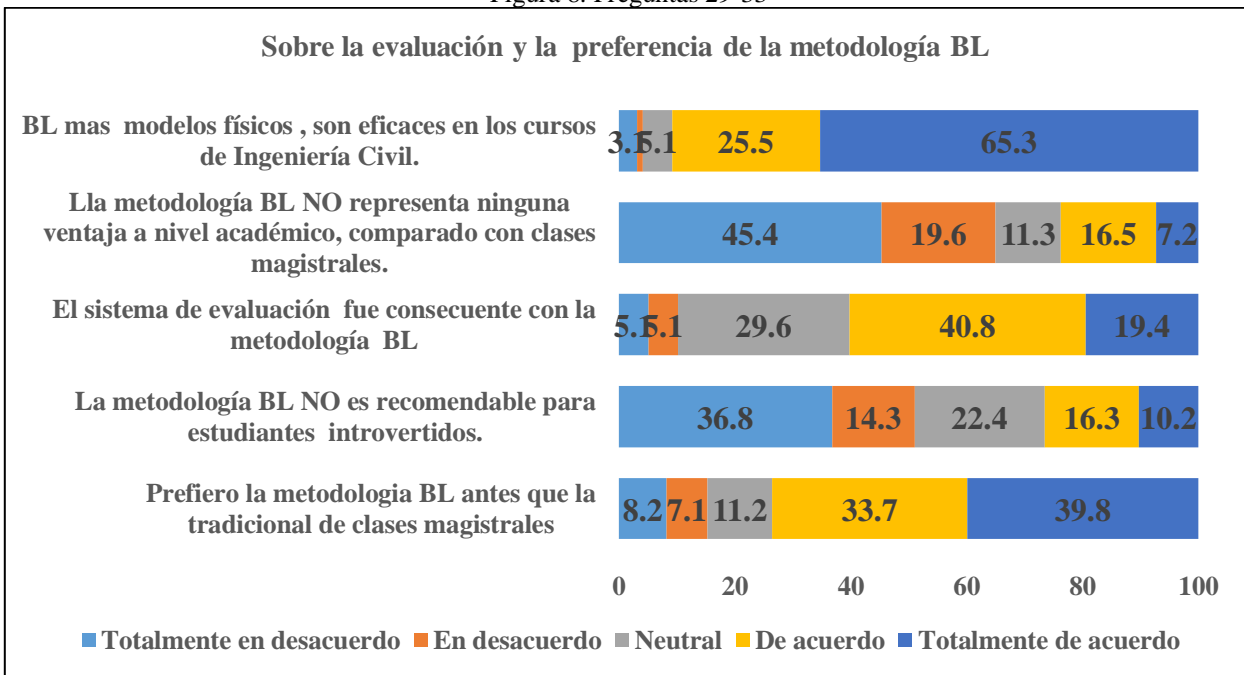


Figura 8. Preguntas 29-33



#### 4 Discusión de resultados

La primera gran parte de la encuesta indica que la metodología usada es bien identificada por los estudiantes y que además la mayor parte de ellos (91.8%) identifica el uso de material de multimedia y actividades en línea (78.5%). Este componente es importante para que la metodología pueda ser considerada como BL. El uso de modelos físicos como complemento importante de la metodología BL es esencial en el estudio realizado. Este es reconocido y aceptado por los estudiantes en un 88.9%. el hecho que cerca de un 37% de los estudiantes no vea una clara y eficiente comunicación con los monitores y el profesor puede deberse al hecho que si bien había comunicación en las asesorías programadas (cara a cara), esta no era tan fluida durante la realización de las actividades en línea. Más allá de que el profesor utilizaba medios en línea para comunicarse de alguna manera con los estudiantes (93.9%), esta comunicación no era en doble vía. Este resultado es confirmado por el hecho de que más del 35% de los estudiantes no se comunicaban con sus propios compañeros de estudio.

Otro hecho que resulta significativo es que los estudiantes no reconocen el uso por parte del profesor, de alternativas para desarrollar evaluaciones y actividades de mejoramiento en línea. Aunque es evidentemente un factor a mejorar, los estudiantes no parecen reconocer como evaluación, aquellas que no son sumativas o que no se ven reflejadas en la calificación final.

Respecto a la segunda parte de la encuesta, llama la atención que el 66.1% de los participantes necesitó asesoría por parte del profesor, aun después de las discusiones grupales y el uso de modelos físicos. Las discusiones grupales se hacían dentro de los equipos conformados por los estudiantes y aunque por las limitaciones de tiempo y cantidad de estudiantes por clase, el docente no lograba llegar a todos, llama la atención un porcentaje tan elevado, ya que pocos estudiantes solicitaban asesoría posterior a la clase. No sorprende, sin embargo el hecho que los estudiantes tengan dificultades para adaptarse a las demandas de tiempo requerida por la metodología BL.

Es importante resaltar además que más del 90% de los estudiantes creen que la metodología BL se hace más eficiente, cuando el complemento en clase se lleva a cabo por medio de discusiones grupales (en unas pocas ocasiones solo se daba una clase magistral de 15-20 minutos posterior al trabajo en línea) y aun mas, que en esas discusiones se utilicen modelos físicos para representar fenómenos.

Por último, aunque un buen número de estudiantes prefiere la metodología BL frente a la metodología tradicional de clases magistrales, solo un 41% cree que es adecuada incluso para

estudiantes tímidos e introvertidos. Esto no sorprende ya que, tanto en las tareas en línea como en las discusiones grupales, se requiere iniciativa y participación activa, lo cual podría representar un reto para algunos estudiantes, especialmente durante las primeras semanas de adaptación.

## **5 Conclusiones**

La comunicación entre profesor y estudiantes, monitores y estudiantes es esencial para el desarrollo de una metodología activa de aprendizaje, como lo es BL. El estudio arroja que esta ha sido una de las debilidades y que es necesario reforzar dicha comunicación y hacerla más fluida. Esto ayudará no solamente que estudiantes de un mismo equipo se comuniquen entre sí, sino que además lo hagan entre miembros de diferentes equipos, lo cual ayudará en el proceso de autoevaluación e incluso, en la toma de iniciativa y participación de los estudiantes en las discusiones grupales.

El estudio también indica que los estudiantes requieren la presencia del docente en las discusiones grupales posteriores al trabajo en línea, pero además indica, que la metodología no puede aplicarse con buenos resultados en grupos numerosos, ya que lo que busca las metodologías activas entre otras cosas es que haya retroalimentación de la información e intercambio de opiniones, pero sobretodo, que el docente pueda escuchar a los estudiantes con el propósito de guiarlos o avalar sus conclusiones. Esto no se puede lograr con un tiempo tan limitado que el docente comparte con cada equipo.

Definitivamente la metodología BL es un reto para los docentes por la cantidad de tiempo empleado en la preparación y ejecución de las actividades de aprendizaje, pero además, el estudio arroja que también es un reto para los estudiantes, ya que deben salir del papel pasivo en el que van a la clase a escuchar al docente y de vez en cuando a trabajar en la solución de un problema, y pasar a un papel activo en el cual no solo deben participar en las discusiones sino que además deben dedicar tiempo antes de la clase para revisar el material de estudio. No es práctica común en la metodología tradicional de clases magistrales, un papel tan activo y de tal responsabilidad en los estudiantes. Esto indica que la metodología BL requiere una estrategia que atraiga a los estudiantes y genere además interés en el proceso de aprendizaje. Esto puede lograrse trabajando en la forma como se llega a los estudiantes y en la variedad de alternativas que se escojan para introducir los temas.

Las metodologías activas de aprendizaje, en este caso la BL, motiva a los estudiantes a la participación e iniciativa y tiene gran probabilidad de formar profesionales proactivos y emprendedores en la búsqueda de soluciones, así como profesionales con mayor capacidad de trabajo en equipo.

La representación de fenómenos en ingeniería mejora y agiliza la consecución y logro de objetivos de aprendizaje. Las discusiones grupales en cursos de ingeniería son más eficientes si se utilizan representaciones para explicar fenómenos.

La metodología BL debe combinarse con estrategias que permitan al docente llegar a un mayor número de estudiantes y sobretodo, estrategias que motiven el aprendizaje y se centren en los estudiantes poco activos o introvertidos, sin descuidar a aquellos de iniciativa propia, so pena de generarles tedio y aburrimiento. En otras palabras, se debe conocer las formas de aprendizaje de los estudiantes y trabajar en pro de la participación y comodidad de todos.

## Referencias

Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988) North Carolina State University, Institute for the Study of Advanced Development, *Engr. Education*, 78(7), 674–681

García-Peñalvo, F. J., & Colomo-Palacios, R. (2015). Innovative teaching methods in Engineering. *International Journal of Engineering Education*, vol. 31 (3), 689-693.

Thorne, K. (2003) *Blended Learning: How to integrate online and traditional learning*. London: Kogan Page.

Garrison D.R., & Vaughan N. (2008). *Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines*. San Francisco, CA: John Wiley & Sons.

Moebs, S., & Weibelzahl, S. (2006). Towards a good mix in blended learning for small and medium-sized enterprises – Outline of a Delphi Study. Proceedings of the Workshop on Blended Learning and SMEs held in conjunction with the *1st European Conference on Technology Enhanced Learning* (pp 1-6), Crete, Greece.

Dzakiria, H., Mustafa, C. S. & Bakar, H.A. (2006). Moving forward with blended learning as a pedagogical alternative to traditional classroom learning. *Malaysian online Journal of Instructional Technology (MOJIT)*, 3 (1), 11-18.

Maio, G. & Haddock, G. (2009). *The psychology of attitudes and attitude change*. London: SAGE Publications.

Shantakumari, N., & Sajith, P. (2014). A Study of Student's Perceptions of Blended Learning in certificate courses of Gulf Medical University. *Gulf Medical Journal*, 3(S2), S183-S194.

Mills, J. E., & Treagust, D. F. (2003). Engineering education - Is problem-based or project-based learning the answer? *Australasian Journal of Engineering Education*, 3(2). Retrieved from: [http://www.academia.edu/download/31039433/Engineering\\_Education.pdf](http://www.academia.edu/download/31039433/Engineering_Education.pdf)

B. Means, Y. Toyama, R. Murphy, M. Bakia, & K. Jones. (2009). Evaluation of evidence based practices in online learning: *A meta-analysis and review of online learning studies*. Washington, DC: U.S. Department of Education, Office of Planning, Evaluation, and Policy Development

Martinez-Caro, E. & Campuzano-Bolarin, F. (2011). Students's perceptions towards Blended Learning in teaching and learning Mathematics: Application of integration, *EJEE*, 36 (5), 473–483

Wan Fatimah Bt Wan Ahmad, Afza Bt Shafie, Josefina Barnachea Janier Computer & Information Sciences Department EE Department Universiti Teknologi PETRONAS, 31750 Tronoh, Perak, Malaysia